

(様式第 5 号)

派遣報告書

2026年9月29日提出

インドネシア国 東ジャワ州 スラバヤ市 派遣

指導職種 廃棄物管理

指導先・住所 Jl. Pacar No.8, Ketabang, Kec. Genteng, Surabaya

専門家 氏名 川崎 幹生 (埼玉県)

業務内容

1 受入先

(1) 受入機関名 スラバヤ市役所 環境局

(2) 受入先の組織と業務内容

生活環境、自然環境の管理・監督、公衆衛生、生活支援、施設、インフラ、廃棄物のリサイクル及び公営墓地の管理を行っている。職員数 3,898名。

2 受入体制

(1) 専門家の受入先での位置づけ

廃棄物管理に関するセミナー講師及び助言者として参画した。スラバヤ市職員、環境ファシリテーター及び NPO 関係者等を対象に、日本の廃棄物処理制度、分別収集、廃棄物削減及び資源循環の取組を紹介した。また、現地施設の視察及び意見交換を通じて、同市における分別の促進や資源化の向上に向けた助言を行った。

(2) その他(スタッフや、予算、組織など特に気のついたこと)

① 参加者及び地域の協力体制

講義には、スラバヤ市職員だけでなく、環境ファシリテーターや NPO 関係者も参加した。3 日間にわたり実施した 5 回の講義及び最終報告会には多くの参加者が集まり、質疑応答でも多数の質問が寄せられた。特に、住民の分別意識の向上や廃棄物の削減に関する質問が多く、現場での課題を踏まえた具体的な対応方法への関心が示された。

同市では、NGO や約 3 万人の地域ファシリテーター「スラバヤ・ヘバット」と連携し、生ごみの堆肥化やごみの分別を進めている。ヘバットは廃棄物分野に限らず、乳幼児や高齢者の支援など、多岐にわたる地域活動を担っている。市人口の約 1 %に相当する規模であり、多くの市民が自発的に参加しているとの説明があった。また、北九州市との交流を通じて、市民参加による環境改善の取組を学んできたとのことであった。



②施設・インフラ

スラバヤ市には、埋立地、埋立ガス発電施設、ガス化発電施設、3R 一時集積所（12 か所）、ごみ集積所（191 か所）、堆肥化施設（27 か所）、ごみバンク（670 か所）等が整備されている。また、ごみ収集用のパッカー車 81 台、ダンプトラック 26 台、アームローラー 54 基等を保有している。

③スロボヨ・バス

公共交通の利用促進とペットボトルの回収を組み合わせた取組として、スロボヨ・バスが運行されている。市からの説明では、500mL のペットボトル 10 本又は 1.5L のペットボトル 3 本を、バスの利用に充てることができるとのことであった。

④パンチャシラ・カンポン支援

パンチャシラは、インドネシアの建国の基本理念である 5 つの原則（建国 5 原則）を指す。パンチャシラ・カンポンは、この理念を地域社会の日常生活の中で実践する、模範的なコミュニティづくりの取組である。

パンチャシラの価値観には、宗教間の寛容さ、相互扶助、協議、団結及び社会正義などが含まれる。育成活動は、啓発活動、奉仕活動、社会・宗教活動及び若者の育成を通じて行われ、調和のとれた安全な地域社会の形成を目指しているとのことであった。

多様な民族や宗教が共存するインドネシアにおいて、パンチャシラは国民の団結を支える思想的基盤とされている。その 5 つの原則は、次のとおりである。

- 1 唯一神への信仰
- 2 公正で文明的な人道主義
- 3 インドネシアの統一
- 4 協議と代表制における英知に導かれる民主主義
- 5 全インドネシア国民に対する社会的公正

こうした相互扶助や地域参加を重視する考え方は、ヘバット等による地域活動を理解する上でも重要な背景であると考えられる。

3 指導内容

(1) 具体的指導内容

本派遣では、日本の廃棄物管理に関する5回の講義、現地施設の視察及び総括・意見交換を実施した。日本の制度や技術を紹介するとともに、スラバヤ市の収集・選別体制や住民参加の状況を踏まえ、同市に適した分別促進及び資源化の方法について助言した。

①スラバヤ市から廃棄物管理について現状説明及び意見交換

主な説明と当方のコメントは以下のとおり。

【ごみの排出量及び人口増加への対応】

スラバヤ市の説明

市からは、昼間人口が約500万人、1人1日当たりのごみ排出量が約600gであり、人口増加に伴うごみの増加への対応が課題であるとの説明があった。分別に関する教育とともに、最終処分場へ搬入する前の減量が必要とされている。

コメント

1人当たりの排出量だけで、ごみの削減習慣が定着しているかを判断することは難しい。排出量の集計対象や人口の算定方法を確認した上で、発生抑制や分別の取組を検討する必要があると考えられる。

【紙おむつの処理】

スラバヤ市の説明

市からは、大学の調査によると、ごみ全体に占める紙おむつの割合は約5%で、その約8割が乳幼児用であり、適切な処理方法の検討が必要との説明があった。

コメント

紙おむつの割合については、調査対象や重量の測定方法などを精査する必要があると指摘した。また、紙おむつのリサイクルを検討する際は、衛生面だけでなく、収集・運搬、処理工程及び再生品の利用まで含めて環境負荷を評価することが重要であると説明した。

【ペットボトル回収と公共交通の利用促進】

スラバヤ市の説明

市からは、ペットボトルをバスの利用に充てる制度について説明があった。（スロボヨ・バス、P2 参照）

コメント

日本でも店舗等での資源回収に対してポイントを付与する事例があることを紹介した。スラバヤ市の取組は、資源回収と公共交通の利用促進を結び付けた事例として参考になると考えられる。

【多様な廃棄物の資源化】

スラバヤ市の説明

同市では、ココナッツ殻、廃タイヤ、木くず、米袋、プラスチック及び紙類など、様々な廃棄物の資源化に取り組んでいる。

コメント

日本でも廃棄物に新たな付加価値を与えるアップサイクル等の取組が進められていることを紹介した。こうした取組を継続するためには、資源化後の製品の利用先や需要を確保し、資源循環の仕組みを構築することが重要である。

【スラバヤ市の現状】

スラバヤ市の説明

スラバヤ市では、廃棄物の中でも特に食品廃棄物を大きな課題として捉えており、その削減が重要な課題となっている。

コメント

日本においても食品ロスや食品残渣の削減に向けた様々な取組が実施されている。講義では日本の事例を紹介し、食品廃棄物の発生抑制や資源化に向けた取組について情報提供を行った。



② 講義1「日本の廃棄物処理」

循環型社会の形成に関する法体系、廃棄物の定義、一般廃棄物と産業廃棄物の区分及びそれぞれの処理状況について説明した。

日本では、「捨てる社会」から「循環させる社会」への転換に伴い、関連法制度が整備されてきたことを紹介した。また、一般廃棄物の処理は市町村が担い、産業廃棄物については排出事業者が処理責任を負うことを説明した。事業活動に伴って生じる廃棄物の全てが産業廃棄物に該当するわけではなく、事業系一般廃棄物もあることが分かるように整理した。

家庭ごみについては、衛生面及び減量・減容の観点から焼却処理が中心であること、排出量が減少傾向にあること、焼却灰のセメント原料等への利用により最終処分量の削減が進められていることを紹介した。一方、リサイクルの促進には、選別技術だけでなく、処理費用等の経済性も影響することを説明した。

産業廃棄物については、法令遵守、経済性及び環境保全を考慮して処理方法が選択され、選別、減容化及び焼却等の中間処理や再生利用が行われていることを説明した。

質疑では、産業廃棄物を100%リサイクルする必要があるかとの質問に対し、排出事業者の責任の下、法令に適合した処理・処分方法を選択することが基本であると回答した。また、人口や外国人居住者の増加とごみ量の関係については、ごみの排出量と分別・排出ルールへの対応を分けて捉える必要があることを説明した。



③ 講義２「日本の地方自治体の廃棄物収集システム」

国が示す一般廃棄物処理システムの考え方、自治体の収集方式、家庭ごみの分別及び分別マニュアルについて説明した。

日本の市町村では、全住民を対象として廃棄物や資源を収集していること、収集方式にはステーション収集、戸別収集及び高齢者・障害者等を対象とする支援型の収集があることを紹介した。また、ごみの種類ごとに収集日を設定し、分別区分や収集頻度は地域の事情や処理施設の条件等に応じて異なることを説明した。

分別区分としては、燃えるごみ、燃えないごみ、資源、粗大ごみ及び電池等の危険性のあるごみを例示した。住民向けの分別マニュアル、外国語版の案内及びアプリ等による情報提供も紹介した。

質疑では、日本で分別が行われる背景として、家庭での習慣や学校での環境教育が一因と考えられることを説明した。有料ごみ袋については、分別の促進や処理費用の負担等を目的に導入されており、対象品目や制度は自治体により異なることを紹介した。

ごみステーションの利用世帯数については、地域や自治体により異なることを説明し、新設時に５～１０世帯程度を単位とする例を紹介した。資源の持ち去りについても、資源価格の上昇時等に発生することがあり、自治体が対策を講じている事例を紹介した。



④ 現地施設の視察及び助言

一次ごみ集積所（2施設）、最終処分場を視察した。

【スーパーデポ・ストレジオ（一次ごみ集積所）】

ごみは容器に入れて搬入されており、過度に圧縮されていないことから、選別に適した搬入方法であると考えられた。一方、容器は複数の色に分かれていたものの、ごみの種類に応じた分別は確認できなかった。また、袋に入ったごみが多く、外から内容物を確認しにくい状況であっ

た。



選別ラインでは、作業員1人当たり1～3品目を担当し、プラスチック袋類、ペットボトル、紙類及び段ボール等を回収していた。ライン上には多量のごみがあり、投入量と選別作業のバランスが課題と考えられた。処理速度を維持しながら選別効率を高め、資源化量の増加と最終処分量の削減につなげる必要がある。



選別後の有機性ごみは、プラスチック等を除去した上で堆肥化されていた。また、袋にまとめて排出された野菜くずは、ブラックソルジャーフライ（BSF）の餌として利用するため、選別ラインとは別に取り分けられていた。



現場で確認できた資源化物はプラスチック袋類、ペットボトル、紙類、段ボール、野菜くず（BSF の餌）、有機性ゴミ（最終生成物）。資源化されている主な品目がプラスチック類と紙類であったことから、家庭での分別を検討する際も、まずこの2種類を混合ゴミから分ける方法が考えられる。混合ゴミから資源を抜き取る現在の方式では選別に限界があるため、排出段階での分別と施設内での選別改善を組み合わせることが重要である。

【PDU ジャンバンガン TPS 3R（一次ゴミ集積所）】

ゴミの収集には、オートバイで牽引するリヤカーが用いられ、施設への投入もリヤカー単位で行われていた。積み込み方を工夫することで、投入時の作業や選別を改善できる可能性があると考えられた。



家庭から排出されるゴミには様々な袋が使われていた。内容物が確認できる半透明袋や、分別区分に応じた色分けを検討することは、住民の分別意識の向上につながる可能性がある。

選別ラインでは、ストレジオと同様にプラスチック袋類、ペットボトル及び紙類等が回収されていた。加えて、ライン外でペットボトルのキャップ、透明プラスチック容器及び紙パック等の細かな選別が行われていた。品目を細分化することで売却価格が高まる場合もあるため、選別に要する手間と売却先・価格を併せて検討する必要がある。



施設内では、剪定枝や生ごみを用いた堆肥化が行われていた。堆積物を小山に分け、竹筒や小型電動ブロワーによる通気、コンクリートミキサーによる攪拌など、施設規模に応じた工夫が見られた。



BSF の飼育も実施されており、食品残渣の処理に加え、幼虫を養鶏等の餌として売却しているとの説明があった。また、幼虫の糞等をもみ殻の粉末と混ぜ、顆粒状に加工してアヒルの餌として売却しているとのことであった。孵化直後の幼虫は弱く、7～10日程度は、廃棄物から選別した生ごみを与えられないなど、成長段階に応じた管理が必要とされている。

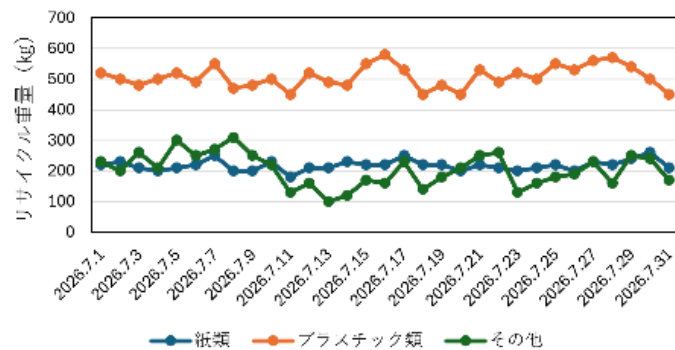
※生き物なので手間はかかるが、気候が BSF の生育に適しているとのことなので、ノウハウを得て、適切な規模で運営できれば、東南アジア諸国の食品残渣の処理、及び収入増が見込めるため、非常に有望な取組みである。



リヤカーによる収集は、人手を要する一方、車両維持費を抑えられることや、圧縮による袋の破裂が生じにくいことなどの利点がある。地域の道路事情や収集量を踏まえれば、他の東南アジア地域でも参考になる方法であると考えられる。

提供データによる日々のリサイクル率は平均 $14 \pm 0.9\%$ 、最終処分場へ搬出される残渣率は $53 \pm 1.8\%$ であった。ある程度事前に決められた量の選別を行っていることが推察される。

ジャンバンガンにおけるリサイクル量（2026年7月）



【ベノウォ最終処分場】

施設側の説明によると、1日当たり約1,600トンのごみが搬入され、そのうち約1,000トンをガス化施設で処理し、残りを埋立処分している。ガス化施設には12MWの発電設備があり、埋立地から回収したメタンガスによる発電も行われている。

埋立地の延命、廃棄物からのエネルギー回収及びリサイクルの推進を目的に、2012年から民間事業者との官民連携が導入され、BOT（建設・運営・移管）方式で運営されているとの説明があった。契約終了後、施設は市へ移管される。

今後の延命策として、埋立ごみの掘り起こし、選別、油化及び発電も計画されている。また、発生する灰は施設内の道路整備や造成資材、周辺地域の路盤材等に活用しているとのことであった。

なお、先方の事情により、搬入物、埋立地及びガス化施設のごみピット等を直接確認することはできなかった。



⑤講義3「埼玉県における廃棄物の分別とリサイクル」

埼玉県内の一般廃棄物処理状況、市町村の分別区分、収集ステーションでの排出方法、不燃ごみ・粗大ごみの処理及び使用済み小型家電のリサイクルについて、事例と研究成果を交えて説明した。

県内市町村の分別区分は、保有する処理設備や委託先の条件等に応じて異なること、住民の分別区分が少ない場合でも施設内で追加の選別が行われていることを紹介した。また、半透明袋、内容物が見える回収容器やネット袋、ステーションでの掲示など、ごみ出しを「見える化」する方法を示した。

不燃ごみの処理では、減容化を重視した従来の方法を、資源回収の観点から再検討する必要があることを説明した。使用済み小型家電の回収についても、不燃ごみからの抜き取りや拠点回収等の方法を紹介し、回収量を増やすための課題を示した。

質疑では、分別区分の大幅な変更や有料ごみ袋の導入時には、自治会等への説明を重ね、住民の協力を求める事例を紹介した。資源回収の対価については、民間の回収拠点で買い物用のポイントを付与する例や、自治体が集団回収に協力金を支出する例を説明した。

家電製品については、大型家電と小型家電では回収・処理の仕組みが異なることを紹介した。リチウムイオン電池については、製造事業者等による回収・資源化の仕組みに加え、ごみ処理施設での火災を防ぐため、適切な分別・回収が重要であることを説明した。

⑥講義4「日本の廃棄物削減対策」

国のごみ減量化・再生利用に関する施策、事業系一般廃棄物の削減、家庭系可燃ごみの簡易調査、生ごみの削減及び食品ロス対策等を紹介した。

啓発に当たっては、単に「分別を徹底する」と呼びかけるだけでなく、分別してほしい品目や削減できる量を、写真と数値で具体的に示すことが重要であると説明した。そのための調査方法として、ごみから対象品目を抜き取り、重量を測定し、写真を撮影する簡易調査の事例を紹介した。

具体策として、生ごみの水切り、余った食材の活用、フードドライブ、宴会等での食べきりを促す 3010 運動、フードシェアリング、衣類・家具等のリユースイベント、マイ箸の利用及びレジ袋有料化等を紹介した。

生ごみの処理に関する質問に対しては、事業系と家庭系では対応が異なることを説明した。事業系では食品リサイクルの制度や民間事業者の活用を、家庭系では家庭や自治体の方針に応じた処理を紹介した。また、土の中の微生物を利用して生ごみを分解する容器「キエーロ」の活用例を示した。

⑦講義5「循環型経済の促進策」

リサイクルからサーキュラーエコノミーへの政策の変化、官民連携及び民間の取組、関連技術について紹介した。家具や家電等のリユースに関する官民連携、食品トレイの店頭回収と再資源化など、住民・店舗・メーカーが連携する事例を紹介した。また、スラバヤ市での活用を検討し得る技術として、メタン発酵の前処理装置、食品乾燥機（過熱蒸煎機）及び油泥の回収・資源化装置を紹介した。

学校での分別や民間事業者による家庭からの資源回収について質問があり、学校や自治体により対応が異なること、店舗での回収、古紙回収及び生活協同組合による回収等の事例を説明した。スラバヤ市からは、分別の啓発を続けているものの、十分な成果につながっていないとの質問があった。これに対し、ごみ処理に要する費用や最終処分場の状況を住民に具体的に伝え、分別・減量の必要性を共有することが重要であると助言した。

住民の関心が低いことや啓発活動の人手不足についても意見交換を行い、日本でも最終処分場の逼迫等を住民に説明し、ごみの削減への協力を求めてきた事例を紹介した。

不法投棄については、日本では法令により罰則が設けられていることを説明した。



⑧スラバヤ市専門家派遣プロジェクトの総括

〈2か所のごみ集積所の比較〉

今回視察した2か所のごみ集積所では、いずれもプラスチック類や紙類を中心に選別していたが、選別品目の細分化には差が見られた。例えば、ペットボトルのキャップ、プラスチック容器、紙パック等について、PDU ジャンバンガン TPS 3R は、より細かく選別していた。

選別作業を継続し、資源化量を増加させるためには、選別した資源を安定的かつ適正な価格で売却できる仕組みが重要である。選別に要する手間と売却価格のバランスを踏まえ、選別品目や売却方法について調査・検討する必要がある。

〈住民の分別に対する提案〉

家庭での分別を推進するためには、住民にとって分かりやすく、取り組みやすい分別・排出方法とすることが重要である。

現在、ごみバンクではインセンティブを付与した資源回収が実施されている一方、ごみ集積所に搬入される混合ごみには、プラスチック類や紙類などの資源物が多く含まれていた。また、市内の路地ではプラスチック容器等の散乱も確認された。今後の人口増加を考慮すると、最終処分場への埋立やガス化施設で処理されるごみの量を削減するためにも、住民の分別意識の向上と、分別した資源を排出しやすい仕組みづくりが必要である。

そのため、家庭から排出されるごみについて、例えば「プラスチック類」「紙類」「その他の混合ごみ」の3区分とする方法や、分別区分ごとに収集曜日を設定する方法が考えられる。また、半透明のごみ袋を使用し、分別区分ごとに袋の色を変えるなど、排出方法を分かりやすくすることも有効と考えられる。

こうした方法について、既存の収集体制や住民の負担、選別後の資源の売却先等も踏まえながら、スラバヤ市に適した分別・収集方法を検討することを提案した。



（２）協力(指導)の成果について

①分別促進の具体的な手法の提示

- ・ごみ出し時における見える化（半透明袋の利用、資源の Box 回収やネット回収など）によって、適切な分別の促進を誘導している手法を写真を用いて示した。
- ・回収場所（ステーション）でのごみ分別、出し方の掲示板を設置。
- ・各分類別に収集日を分ける。
- ・資源も自治体が回収する（小財産（＝資源）を放棄する人も多い）。

②啓発に活用する調査方法の紹介

分別や減量を住民に呼びかける際には、単に協力を求めるだけでなく、具体的な数値や写真を示すことが効果的であることを説明した。

そのための手法として、ごみの中から分別してほしい品目を抜き取り、重量を測定した上で写真を撮影する簡易調査を紹介した。調査結果を数値と写真で示すことにより、住民に課題を分かりやすく伝え、啓発活動に活用できる方法を提示した。

③資源化技術及び地域での実践に関する情報提供

スラバヤ市における今後の資源化の参考となる技術として、メタン発酵の前処理装置、食品乾燥機（過熱蒸煎機）、油泥回収資源化装置等を紹介した。

④分別習慣の形成に関する意見交換

日本において分別が定着してきた背景として、家庭での習慣、学校における環境教育、自治体による継続的な周知・啓発などが関係していると考えられることを説明した。

住民の行動を促すには、継続した啓発と利用しやすい回収体制を組み合わせることが重要であると伝えた。

（３）改善すべき点など

【街中や道端のごみを無くし、美しい街を創る】

スラバヤ市を初めて訪れ、表通りの街路樹の美しさに驚いた。一方、一本路地に入ると、道端にごみが落ちている状況が見られた。子どもたちは、こうした状況を日常的に目することで、ごみが落ちていることを当たり前と受け止め、気にしなくなっている可能性がある。そのような環境で育った子どもたちに、大人になってから「ごみは分別して捨てましょう」と呼びかけても、その必要性が十分に伝わらないことが懸念される。分別の啓発と併せて、身近な路地から街をきれいにする取組を進める必要がある。

【建設廃棄物の対策は早めに検討する】

川沿いや中央分離帯では、小規模な建設廃棄物の不法投棄が見られた。また、ベノウォ最終処分場に向かう途中でも、建設廃棄物が混じっているように見える土を用いた盛土が確認された。スラバヤ市は今後も発展が見込まれることから、建設廃棄物への対策を早期に検討する必要がある。建設廃棄物は土木資材の原料として活用できる可能性があるが、そのためには、需要と供給のバランスを調整できる仕組みが必要である。

（４）指導活動を終えての感想・意見

【日本での研修について】

スラバヤ市は以前から日本との関係が深く、日本での研修経験を有する職員も多い。日本の廃棄物処理に対して高い関心を持っており、町の美化活動に使用するボランティア袋など、日本の取組を参考に導入されている事例も見られた。

一方、過去の研修等で紹介された先進的な取組が、日本全国で一般的に実施されているものとして受け止められている例も見られた。例えば、使用済み紙おむつの分別収集・リサイクル、ごみを 20 種類以上に細分化する分別方法、ガス化炉の普及状況等について、日本全体で一般的に行われているとの認識が見られた。

先進的な事例や新しい技術を紹介することは重要であるが、それと併せて、日本の自治体で一般的に行われている取組や、自治体によって制度・処理方法が異なることについても説明することが重要であると感じた。

【一時集積所】

今回、2 か所の 3R 一時集積所を視察した。いずれの施設でも、人手による資源物の選別や堆肥化等が行われており、地域の状況に応じた資源化の取組が実施されていた。こうした取組は、他の東南アジア地域における廃棄物処理を検討する上でも参考になると考えられる。

一方、スラバヤ市内に約 200 か所あるごみ集積所については、今回の派遣では視察することができなかったことが、今回の指導活動において一番悔やまれるところである。市からの説明では、地域からごみ集積所に集められたごみの一部は、十分な選別が行われないまま最終処分場へ搬出されているとのことであった。

3R 一時集積所に搬入されるごみと、一般のごみ集積所に搬入されるごみの組成や処理方法を比較することができれば、スラバヤ市全体の収集・選別体制をより詳細に把握し、さらに具体的な改善策を検討できたと考えられる。

【ブラックソルジャーフライの養殖】

PDU ジャンバンガンでは、有機性廃棄物処理に適用しているブラックソルジャーフライの養殖を視察することができた。適した規模で実施することによりかなりの量の有機性廃棄物の処理が可能になるようである。ブラックソルジャーフライの各成長期における管理のポイントさえつかめれば、さほど労力をかけることなく養殖することができる。ブラックソルジャーフライの養殖は、有機性廃棄物の処理だけではなく、幼虫の養鶏等の餌としての利用、及び幼虫の糞を堆肥やアヒルの餌としても利用できるとのことなので、非常に将来性も高いと思われた。

最後に、今回の派遣事業を実施するにあたり、クレアシングポール事務所の皆様には、スラバヤ市との連絡・調整から、每晚遅くまで最終講義に向けた意見交換、スライドの作成など多大なる協力を得ました。この場をお借りし、クレアシングポール事務所、高野所長、横田所長補佐、浦本所長補佐、ミンヤン上級調査員に感謝の意を表します。本当にありがとうございました。